(f) Veröffentlichungsnummer: ,

0 294 324 Δ1

@

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

② Anmeldenummer: 88810318.5

Anmeldetag: 18.05.88

(8) Int. Ct.4: B 23 K 26/14 B 23 K 26/00

(S) Priorität: 18.05.87 CH 1901/87

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 07.12.88 Petentblatt 88/49

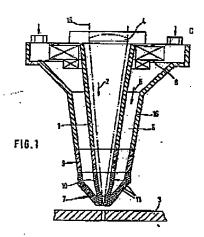
Benannte Vertragsstaaten: CH DE FR GB IT LI SE Anmelder: C.A. Weldmüller GmbH & Co. Küngenbergstrasse 18 D-4930 Detmold (DE)

Erfinder: Vormett, Karl-Ubioh Krippenhof 20 D-7570 Baden-Baden (DE)

(2) Vertreter: Wenger, René et et Nepp & Partner AG Marktgasse 18 CH-9500 Wil (CH)

(4) Laserbearbeitungswerkzeug.

Zur Kühlung der Düse an einem Laserbearbeitungswertezeug wird ein zusätzliches Kühl- oder Arbeitsgas ausserhalb der Düse (1) bis an die Düsenspitze (7) geführt, wo es in die Atmosphäre austritt. Zu diesem Zweck wird eine konzentrische Ringkammer um die Aussenselts der Düse (1) gebildet, in der auch die Sensonvorrichtung (8) angeordnet ist, welche so ebernfalls gekühlt wird.



EP 0 294 324 A1

Bundasdrexicarei Berl

0 294 324

2

Beschreibung

Laserbearbeitungswerkzeug

20

30

Die Erfindung bezieht sich auf ein Laserbearbeitungswerkzeug gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1. Leistungslaser für die Materialbearbeitung werden in immer steigendem Masse in der Industrie eingesetzt. Beim Schneiden und Schweissen von Blechen und Stahlteilen sind sie bereits weit verbreitet.

Für die Zuleitung der für den Arbeitsprozess erforderlichen Arbeitsgase, wie z.B. Schutzgas beim Schweissen zum Fernhalten des die Schweissstelle umgebanden Luftsauerstoffs oder Sauerstoff beim Brennschnelden, werden Düsen verwendet, durch die sowohl der fokussierte Laserstrahl, als auch das Arbeitsgas austritt. Diesen Düsen sind in der Regel abstandssensitive Sensoren zugeordnet, die dafür sorgen, dass vor dem Beginn des Arbeitsprozesses oder während des Arbeitsprozesses dar Abstand zwischen Düsenspitze und Werkstück konstant bleibt. Bei Schneldbrennköpfan ist der Sensor vorzugsweise in die Düsenspitze Integriert.

Bei der Bearbeitung von Metallen mittels Letstungslasern entsteht eine erhebliche Wärmeentwicktung. Besonders beim Schneiden und Schweissen von dicken Metalliblechen bis etwa 12 mm und
darüber ist die vom Werkertick ausgehende Wärmestrahlung in Folge der hohen Wärmekapazität und
der langen Abkühlzeit in ummittelbarer Nähe der
Düse sehr hoch, Dadurch werden die unmittelber
über der Wärmezone angeordneten Bauteile stark
aufgehetzt, so dass die Funktion des elektronischen
Sensorteiles in der Düse beeinträchtigt werden
kann. Ausserdem können Metalispritzer ständig die
Düse traffen und somit wettere Temperaturerhöhungen bewirken.

Bei bisher bekannten Laserarbeitsköpfen wurde die Sensorelektronik aus Stabilitätsgründen und zum Schutz vor Wärmeelnwirkung aus dem eigentlichen Düsenkörper in einen externen Vorverstärker verlagert. Dies macht es ersichtlicherweise notwendig, dass die als Sensorelektrode ausgebildete Düsenspitze 8 über ein mehr oder weniger langes Koaxialikabel mit der Sensorelektronik verbunden wird.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genennten Art zu schaffen, bel der die Düse vor übermässiger Wärmeelnwirkung geschützt wird und bei der Insbesondere die Düsenspitze als Sensorelement für die Abstandemessing bzw. Abstandsregelung ausgebildet werden kann, wobei die Sensorvorrichtung so nahe wie möglich an der Düsenspitze angeordnet ist. Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung gelöst, weiche die Merkmale im Anspruch 1 aufweist. Die Ringkammer emfoglicht auf einfachste Weise die Zufuhr eines Kühlgases an den Ort der stärksten Warmeentwicklung oder auch die Zufuhr eines zusätzlichen Arbeitsgases für die Beeinflussung des Arbeitsprozesses. Gleichzeitig wird aber auch die in der Ringkammer angeordnete Sensorvogichtung gekühlt und muss somit nicht in unnötiger Entfernung von der Düsenspitze bzw. von der Sensorelektrode

angeordnet werden.

Die Sensorvorrichtung sollte möglichst nahe bei der als Düsenspitze ausgebildeten Sensorelektrode sein um möglichst prēzise Messimpulse zu erhalten. Bisher war es üblich, die Sensorvorrichtung aus der Zone der grössten Wärmeentwicklung weg zu verlagern, wodurch mehr oder weniger lange Koaxialkabel erforderlich waren. Diese sind jedoch aus mechanischen und elektronischen Gesichtspunkten hinderlich. Bei der Anordnung der Sensorvorrichtung im konzentrischen Kanal, wird diese durch das zusätzliche Kühl- oder Arbeitsges ausreichend gekühlt, so dass keine Besinträchtigung der Funktion befürchtet werden muss. Die Sensorvorrichtung ist dabei vorzugsweise ebenfells ringförmig ausgeblidet, so dase sie sich platzsparend im konzentrischen Kanal unterbringen lässt.

Die erfindungsgemässen Vorteile lassen sich insbesondere mit Düsen erzielen, die zusammen mit dem Ringkanal eine kompakte Einheit bilden. So kann die Düsenspitze als vorzugsweise einstückiges Bauteil ausgebildet sein, das den Endabschnitt der Düse bildet und das wenigstens eine Austrittsöffnung aufweist, die in Wirtverbindung mit der Ringkammer steht. Durch die kompakte Bauweise werden die Dimensionen der Düse gegen aussen nur unwesentlich vergrössert. Dafür kann das zusätzliche Kühl- oder Arbeitsgas noch präziser aus Zentrum der Wärmeentwicklung geführt werden.

Wenn die Ringkammer an der Düsenspitze in einen Ringspeit mündet, kann damit zusätzlich zur Kühlung auch noch eine Besinflussung des Strömungsverhaltens des Arbeitsgases erreicht werden. Auf diese Weise lässt sich der Verbrauch des Arbeitsgases eventuell reduzieren.

Eine besonders optimale Kühlwirkung kenn erziett werden, wenn die Ringkammer an der Düsenspitze in eine Mehrzahl über den Umfang der Aussenwand verteilter Bohrungen mündet. Dadurch kann eine Kühlung der Düsenspitze von innen her erfolgen, wobel je nach Anzahl der Bohrungen eine sehr grosse Kühlfläche erzielt werden kann.

Laserdisenspitzen können sich bei Reflexion des Lasersträhles vom Werkstück unter bestimmten Bedingungen rotglühend aufhetzen. Dies führt meistens zur Zerstärung des keramischen Sensorteiles oder der Düsenspitze. Bisher bekannte Lösungen kühlen die Düsenspitze nur an der Oberfläche, sind nicht so effektiv und führen auch zu grösseren Bauvolumen.

Es ist daher eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Laserbearbeitungswerkzeug zu schaffen, bei dem eine Ueberhitzung der Düsenspitze zuverlässig verhindert wird, wobel in bestimmten Situationen dazu auch Arbeitsgas verwendet werden kann. Diese zusätzliche Aufgabe wird durch eine Laserbearbeitungswerkzeug gemäss einem der Ansprüche 8 bie 15 gelöst. Wird für die Kühlung Arbeitsgas eingesetzt, so müssen die Kühlöffnungen so dimensioniert sein, dass trotz starker Kühlung Gasdurchsatz an der Austrittsöflnung auftritt. Dies geschieht

ഞ

durch die entsprechende Anordnung vieler kleiner Kühlöffnungen, wobel praktisch eine mikroperforierte Fläche gebildet werden kann, die ähnlich einem Kohlefilter eine grosse Kühlfläche bei grosser Austrittsfläche aufweist. Die Kühlöffnungen können unmittelbar durch eine bestimmte Materialstruktur oder durch Bohrungen gebildet werden. Die Bohrungen, die einen Durchmesser vorzugsweise im Zehntemillimeterbereich und kleiner haben, werden in entsprechend grosser Arzahl durch Elektrodenstrahlbohren und Erodieren angebracht.

Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn die Kühlöffnungen nur bei kritischen Temperatursituationen freigegeben werden und bei Normalbetrieb geschlossen bleiben. Auf diese Welse kann Arbeitsoder Kühlgas eingespart werden.

Verschledene Ausführungsbeispiels der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachstehend genauer beschrieben. Es zelgen:

Figur 1 einen Querschnitt durch ein Laserbearbeitungswerkzeug mit konzentrischer Ringkammer und derin angeordneter Sensorvorrichtung in Kompaktbauweise,

Figur 2 einen Teilquerschnitt durch eine Düsenspitze mit teinen Bohrungen als Austrittsöffnung,

Figuren 3 und 4 eine Düsenspitze mit einem Ringspalt als Austritfsöttnung,

Figuren 5 und 6 Düsenspitzen ohne separaten Kühlgaskanal, beidenen das Arbeitsgas als Kühlgas dient, und

Figuren 7a und 7b zwei Varianten von Kühlöffnungen mit Schliessvorrichtung.

Figur 1 zeigt den Kopf eines Laserschneidwerkzeuges, dessen Düse 1 mit der Düsenspitze 7
umnitielbar über das zu schneidende Werkstück 3
geführt wird. Der grundsätzliche Aufbau derartiger
Laserschneidköpfe ist bekannt und wird daher hier
nur schematisch dargesteilt. Ein Laserstrahl 15 trifft
von oben auf eine im Kopf untergebrachte Laseroptik 4 und wird von dort auf das Werkstück 3
fokussiert. Gielchzeitig wird in die koaxial mit der
optischen Achse der Laseroptik 4 verlaufende
Düse 1 ein Arbeitsgas 2 geleitet, weiches an der
Düsenspitze 7 austritt. Dieses Arbeitsgas ist beispielsweise Sauerstoff, mit dessen Hilfe der zu
tremende Werkstoff oxydiert und weggeblasen
wird.

Die Düsenspitze 7 ist wegen der Wärmekapazität aus Kupfer angefertigt und wird in einem Keramiktell 9 an der Düse 1 gehalten.

Die Düse 1 ist in kompakter Bauwelse von einer Aussenwand 16 umgeben, welche ggf, auch einstükkig mit der Düse 1 ausgebildet sein kann. Innerhalb der konzentrischen Ringkammer 5 ist eine Sensorvorrichtung 8 untergebracht, was ernebliche technische Vortelle bringt. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Sensorvorrichtung 8 nahe an der Düsenspitze 7 angeordnet, die als Sensorelektrode ausgebildet ist. Die vorzugsweise ringförmig ausgebildete Sensorvorrichtung 8 wird praktisch allseitig von Kühl- oder Arbeitsgas 6 umströmt und so vor unerwünschter Wärmeeinwirkung geschützt. Im Bereicht der Düsenspitze 7 mündet die konzentri-

sche Ringkammer in zahlreiche über dem Umfang der Aussenwand 10 verteilte feine Bohrungen 11, durch die das Kühl- oder Arbeitsgas ausströmt. Das Keramiktell 9 zur Haltening der Düsenspitze 7 kann unmittelbar in die Gesamtanordnung integriert werden.

Figur 2 zeigt eine Düsenspitze 7 in Kompaktbauweise, die ebenfalls mit einer konzentrischen Ringkammer 5 versehen ist. Diese ist Jedoch etwas
schmaler ausgebildet als beim Ausführungsbeispiel
gemäss Figur 1. Die von der Kammer ausgehenden
Bohrungen 11 sind in einem spitzen Winkel Alpha
zur Mittelachse schräg nech unten gerichtet bzw.
weggeneigt. Die Bohrungen 11 können sehr zahlreich sehn und einen Durchmesser von wanigen
Zehntel Millimeter aufweisen, so dass die Aussenwand 10 im Bereich der Bohrungen praktisch als
mikroperiorierte Fläche bezeichnet werden kann.
Die Aussenwand 10 könnte aber auch einen Abschnitt aufweisen, der mit einer mikroporösen
Materialstruktur versehen ist.

Beim Ausführungsbeispiel gemäss Figur 3 und 4 mündet die konzentrische Ringkammer nicht in felne Behrungen, sondern in einen Ringspalt 12, der unmittelbar um die Austrittsöffnung 17 für das Arbeitsgas geführt ist. Selbstverständlich könnten die Ausführungsbeispiele gemäss den Figuren 3 und 4 auch derart kombiniert werden, dass sowohl ein Ringspalt 12 als auch feine Bohrungen 11 vortranden sind. Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf die Düsenspitze gemäss Figur 4. Daraus ist ersichtlich, dass die konzentrische Kammer 5 über Bohrungen 13 mit dem Kühl- oder Arbeitsgas versorgt wird. Die Düsenspitze kann mit einem Gewinde 14 versehen sein, so dass sie von unten in eine Düse bzw. in ein Keramikteil geschraubt werden kann.

Aufbau und Wirkungsweise der Sensorvorrichtung 8 mit ihren Schwingkreiskomponenten sind dem Fachmann an sich bereits bekannt und werden daher hier nicht mehr beschrieben.

Die Düsenspitzen 7 gemäss den Figuren 5 und 6 können am Gewinde 22 in das Keramikteil einer Düse eingeschraubt werden. Die Ringkammer, falls Oberhaupt vorhanden, erstreckt sich dabei nicht bis In die Düsenspitze hinein. Es könnte Jedoch ähnlich wie bei Figur 1 eine Ringkammer vorhanden sein, die sich jedoch nur bis in das Keramiktell 9 erstreckt. Anstett an der Düsenspitze würde dabei das Kühiges 6 oberhalb der Düsenspitze z.B. am Keramikteil 9 austreten. Dagegen wird die Düsenspitze selbst durch Kühlöffnungen 18 gekühtt, die rund um die Austrittsöffnung 17 angeordnet sind und durch welche Arbeitsgas ausstromt. Die Kühlöffnungen 18 können bis nahs an die Austrittsöffnung 17 angebracht werden, so dass die Düsenspitze direkt an der Stelle gekühlt wird, wo die Werme auffritt. Trotzdem ist eine äussere Vergrösserung der Düsenspitze nicht erforderlich. Gemäss Figur 5 tritt der Gasstrom aus den Kühlöffnungen radial im rechten Winkel zur Mittelachse aus. Dabsi ist gewährleistet, dass der Gasstrom die zu bearbeitende Fläche nicht beeinflusst. Die Kühlöffnungen könnten alternativ auch schräg nach hinten von der Austrittsöffnung 17 weggerichtet sein.

Beim Ausführungsbeispiel gemäss Figur 6 sind

65

0 294 324

10

15

20

25

35

45

50

55

dle Kühlöffnungen 18 im spitzen Winkel zur Mittelachse gegen unten gerichtet. Dabei wird die Düsenumgebung durch den austretenden Gassastrahl ateta sauber gehalten, ohne dass dabel der aus der Austritisöffnung 17 austretende Strahl besinflusst wird. Durch das Wegblasen von Verunreinigungen auf dem Werkstück 3 wie z.B. Metallspäne usw. wirdauch verhindert, dass die als Abstandssensor dienende Düsenspitze 7 fehlerhafte Signale an den

Sensor abgibt.

Das Ausführungsbeispiel gemäss den Figuren 7a und 7b ist vom Aufbau her ähnlich wie dasjenige gemäss Figur 1. Die Düsenspitze 7 ist über ein Isolierendes Keramikteil 9 mit der restlichen Düse 1 verbunden. Rund um die Austrittsöffnung 17 sind Kühlöffnungen 18 angeordnet, die in ihrer Gesamthelt eine mikroperforierte Fläche ergeben. Das Kühigas 6, oder unter bestimmten Voraussetzungen auch das Arbeitsgas 2, strömt jedoch nur bei bestimmten Temperaturverhältnissen an der Düsenspitze durch die Kühlöffnungen.

Zur Freigabe der Kühlöffnungen 18 dient auf der linken Bildhälfte gemäss Figur 7a eine Ventilvorrichtung 20. Die Ringkammer 5 erhält nur dann Kühlges. wenn das Ventil 20 geöffnet wird. Eine Ventilstange 21 ist derart mit der Düsenspitze 7 verbunden, dass sie sich bei starker Wärmsentwicklung an der Düsenspitze ausdehnt und so mechanisch das

Ventil 20 öffnet.

Auf der rachten Bildhälfte baim Ausführungsbeispiel gemäss Figur 7b dient als Schliessvorrichtung zum Verschliessen der Kühlöffnungen 18 ein Ring 19. Dieser Ring 19 könnte beispielsweise eine amorphe Materialstruktur aufweisen, die bei Erwärmung einen Gasdurchtritt erlaubt und derert die Kühlöffnungen 18 freigibt.

Bel beiden Varianten könnte anstelle des Kühigasas 6 auch unmittelbar das Arbeitsgas 2 durch die Kühlöffnungen 18 geleitet werden. Ausserdem wäre es denkbar, die Kühlöffnungen durch eine Schilessvorrichtung zu betätigen, welche auf andere Weise

Patentansprüche

1. Laserbearbeitungswerkzeug mit einer Düse (1) für die Zufuhr eines Arbeitsgases (2) zum Werkstück (3), wobel die Düse (1) etwa koaxial zur optischen Anhse der Laseroptik (4) angeordnet ist und von einer Ringkammer für die Zufuhr eines Kühl- und/oder Arbeitsgases zur Düsenspitze umgeben ist, dadurch gekennzeichnet, dass in der Ringkammer eine Sensorvorrichtung für die Abstandaregelung zwischen der Düsenspitze und dem Werkstück angeord-

2. Laserbearbeitungswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenspitze als vorzugsweise einstückiges Bautell ausgebildet ist, das den Endabschnitt der Düse bildet und das wenigsfens eine Austrittsöffnung aufweist, die In Wirkverbin-

dung mit der Ringkammer steht.

3. Laserbearbeitungswerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenspitze als Sensoralaktrode ausgebildet ist, die elektrisch leitend mit der Sensorvorrichtung verbunden ist.

4. Leserbearbeitungswerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzelchnet, dass die Düsenspitze von einem Keramikteli gehalten ist.

5. Laserbearbeitungswerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittöffnung als Ringspalt ausgebädet ist, der die Düsenöffnung umglot.

Laserbearbeitungswerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringkammer an der Düsenspitze In eine Mehrzahl über den Umfang ihrer Aussenwand vertellter Bohrungen mündet.

Laserbearbeitungswerkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen in einem spitzen Winkel zur Mittelachse der Düsenspitze nach aussen von der Mittelachse weggeneigt sind.

8. Laserbearbeitungswerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenwand der Düsenspitze alnan mikroporösen Abschnitt aufweist, und dass die Ringkammer in diesen Abschnitt mündei

9. Laserbearbeitungswerkzeug, Insbesonde-

re nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit elner Düse (1) für die Zufuhr eines Arbeitsgases (2)

zum Werkstück (3), wobei die Düse etwa koaxial zur optischen Achse der Laseroptik (4) engeordnet ist, dedurch gekommzeichnet, dess zusätzlich zu einer koszálen Austrittsőilnung (17) rund um die Düsenspitze (7) eine Mehrzahl von Kithlöffnungen (18) angeordnet sind, über welche das Arbeitsgas (2) und/oder ein zusätzliches Kühl- oder Arbeitsgas (6) ausstössbar

īst.

10. Laserbearbeitungswerkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlöffnungen Bohrungen sind, deren Durchmesser kleiner ist als der Durchmesser der Austrittsöttnung.

11. Laserbearbeitungswerkzeug nach Anspruch 9, dedurch gekennzelchnet, dass die Kühlöfinungen durch einen mikroporäsen Me-

terfalabschnitt gebildet werden.

12. Laserbearbeitungswerkzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen im rechten Winkel zur Düsenschse oder in einem aptizen Winkel zu letzterer von

der Düsenöffnung weggerichtet sind.

Laserbearbeitungswerkzeug nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzelchnet, dass die Kühlöffnungen (18) oder wenigatens ein Teil davon durch eine wärmereaktive Schillessvorrichtung vom Gasstrom abtrennbar sind, welche erst beim Erreichen einer bestimmten Temperatur an der Düsenspitze öffnet.

14. Leserbearbeitungswerkzeug nach Anspruch 13, dedurch gekennzeichnet, dass die

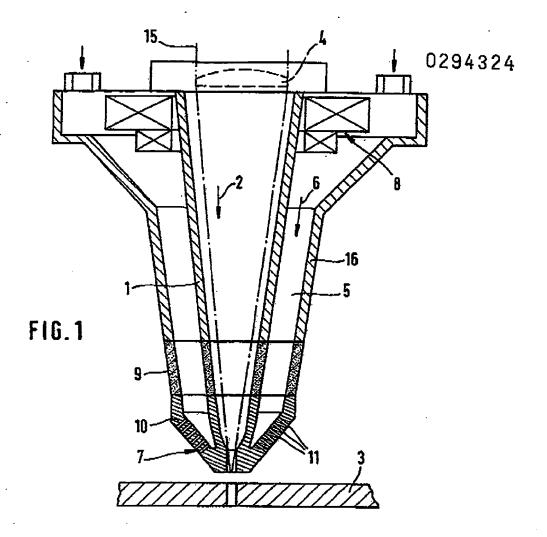
0 294 324

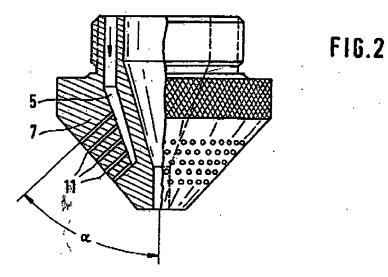
Schllessvorrichtung aus einem die Kühlöffnungen (18) verschliessenden Ring (19) besteht, der bei Wärmeeinwirkung die Kühlöffnungen freigibt.

15. Laserbearbeitungswerkzeug nach Anspruch 13, dedurch gekennzelchnet, dass die Schliessvorrichtung ein Ventil (20) ist, das durch Wärmeentwicktung an der Düsenspitze (7) steuerbar ist und den Gasstrom zu den Kühlöffnungen (18) freigibt bzw. verschliesst.

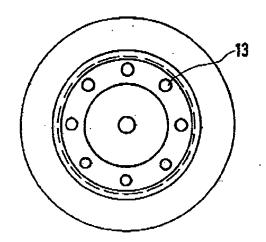
3

5









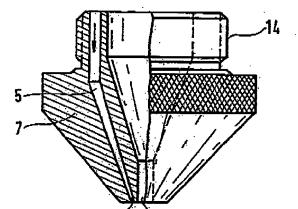
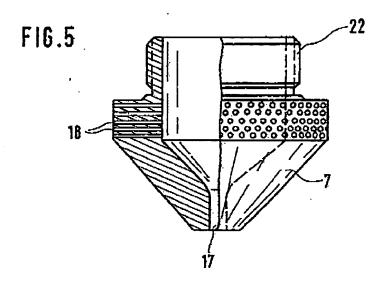
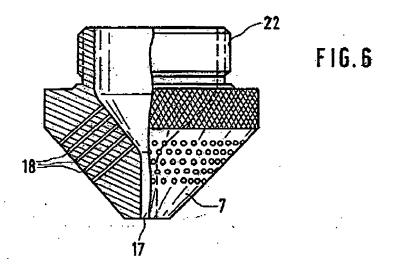
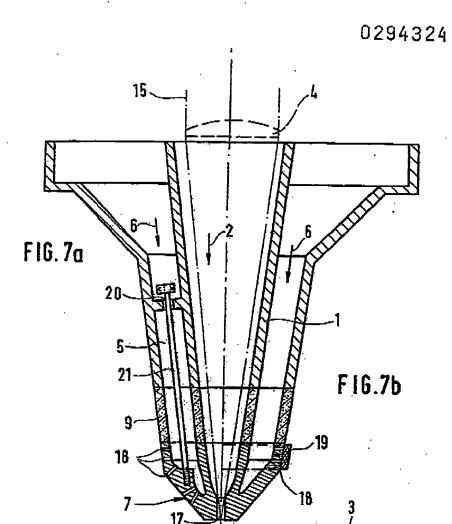


FIG.4











EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 81 0316

	EINSCHLAG	GE DOKUME	NIE				
Categorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile		muit erforderlich,	Betrifft Asspruch		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. (14)	
A	EP-A-O 209 488 (GET GESELLSCHAFT FÜR ELEKTROTECHNOLOGIE mbH) * Seite 8, Zeilen 4-23; Figuren 1,2 *			1		B 23 K B 23 K	
A	GB-A-2 064 399 (I * Insgesamt *	-A-2 064 399 (LASER WORK AG)			,5,9		
- 1	EP-A-O 007 034 (PRECITEE GESELLSCHAFT FÜR PRÄZISIONSTECHNIK UND ELEKTRONIK mbH & CO.) * Seite 8, Zeile 19 - Seite 9, Zeile 13; Figur 2 *			1-4			
	DE-U-8 337 305 (8 ENTWICKLUNGSLABOR STRAHLTECHNIK GmbH * Seite 12, Zeilen Zeile 29 - Seite 1 2,4-6 *	FüR ANGEWANDI) 13-21; Seite	E 13,	1,2	,6,7		
	EP-A-0 129 603 (INOUE-JAPAX RESEARCH INC.) * Seite 17, Zeilen 13-20; Seite 18, Zeilen 2-17; Seite 26, Zeile 18 - Seite 27, Zeile 14; Seite 28, Zeilen 10-22; Seite 30, Zeile 21 - Seite 31, Zeile 15; Seite 34, Zeilen 13-18; Seite 36, Zeilen 10-21; Seite 39, Zeile 23 - Seite 41; Seite 50, Zeilen 12-25; Seite 51, Zeile 22 - Seite 52, Zeile 4; Figuren 4,7-10,12 *		1,2	,5,9	RECHERCI SACHGEBIE	HERTE TE (Int. C14)	
	FR-A-2 086 509 (Q * Seite 11, Zeile 8 33; Figuren 4,5 *	3 - Şeite 12,		1,2,	9		
Der vor	liegende Recherchenbericht war	de für alle Patentansp	riiche erstellt				•
DE	Rechardsons N HAAG	лы сылы 02-09-	m der Recherche 1988	1	ARAN	D.D.	
X : von b Y : von b ander A : techn O : nicht	ATEGORIE DER GENANNTEN i sesonderer Bedeutung allein betrach sesonderer Bedeutung in Verbindum, en Veröffendlichung derselben Kate ologischer Hintergund schriftliche Offenharung, cheniteratur.	iei init dier	T: der Erfindung zu; E: ällnere Patentlok nach den Anmeld D: in der Anmeldung L: sus undern Gränd &: Mitgiled der glebt Dokument	nnen; d ledatus g gagelli len argei	as jedoch veröffenti urtes Dok dhries Di	erst sim oder icht wurden ist ument ikuncut	***************************************



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Seite 2

Nummer der Ahmeidung

EP 88 81 0316

		GE DOKUMENTE	Betrifft	
ategorie	Kennzeichnung des Dokus der maßgeb	Kennzeichnung des Dokuments mit Angahe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile		KLASSIPIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL4)
A	US-A-4 431 899 (D * Spalte 4, Zeile 16; Figuren 2,4,7	27 - Spalte 5, Zeile	1,2,9	
A	FR-A-2 564 349 (C TECHNIQUES) * Seite 6, Zeile 3 20; Figuren 1,2 *	LAUDE BENEDITE LASER 3 - Seite 7, Zeile	1,2,9	
				•
				·
			-	BECHERCHIERIE SACHGEBIETE (Int. CL4
				•
Der vo	rliegende Rechercheobericht war	de filr allo Patentusgrücke erstellt		
Rederchaset DEN HAAG		Absolution der Recherche 02-09-1988	ÁRAN	D.D.
X : von X : von and	CATEGORIE DER GENANNTEN i besonderer Bedentung allein betrach besonderer Bedentung in Verbindung eren Veröffendlehung derselben Este golögischer Hintergrund	(*) E: Strees Patentd fee pach dem Anne Pink cluer D: in der Anneside	pyrada Ilagande T okument, das jedoci oldedatum veröffent ung angeführtes Dok aden angeführtes D	icht worden ist novent

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:				
□ BLACK BORDERS				
☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES				
☐ FADED TEXT OR DRAWING				
☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING				
☐ SKEWED/SLANTED IMAGES				
☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS				
☐ GRAY SCALE DOCUMENTS				
☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT				
☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY				

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

☐ OTHER:

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.